

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 732 849

⑫ N° d'enregistrement national :

95 04167

⑤ Int Cl⁸ : H 04 N 5/33

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 07.04.95.

③ Priorité :

⑦ Demandeur(s) : VALEO VISION SOCIETE
ANONYME — FR.

⑦ Inventeur(s) : ALBOU PIERRE et MAROIS PAUL.

④ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 11.10.96 Bulletin 96/41.

⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦ Titulaire(s) :

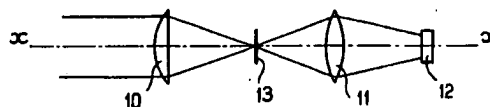
⑦ Mandataire : REGIMBEAU.

⑤ DISPOSITIF A CAMERA INFRAROUGE POUR SYSTEME D'AIDE A LA VISION DANS UN VEHICULE
AUTOMOBILE, ET SYSTEME L'INCORPORANT.

⑤ Un dispositif à caméra infrarouge destiné à être utilisé
dans un système infrarouge d'aide à la vision pour un véhi-
cule automobile comprend une optique (10, 11) et un cap-
teur à couplage de charges (12) apte à former une image
infrarouge d'un champ de vision à l'avant du véhicule.

Selon l'invention, le dispositif comprend en outre un dis-
positif d'atténuation (13) capable d'atténuer le rayonne-
ment infrarouge issu d'une partie du champ de vision dans
laquelle sont susceptibles d'apparaître des sources infra-
rouges éblouissantes.

L'invention propose également un système d'aide à la vi-
sion incorporant un tel dispositif.



FR 2 732 849 - A1



La présente invention concerne d'une façon générale les systèmes d'aide à la vision pour la conduite de véhicules automobiles.

Il existe un certain nombre de systèmes d'aide à la vision, qui comprennent généralement une caméra de type CCD ("Charge Coupled Device" pour dispositif à couplage de charges), sensible dans le domaine infrarouge et capable de restituer au conducteur une image infrarouge.

Un inconvénient de ce type de capteur réside en ce que, lorsqu'il est ébloui par une source infrarouge intense situé dans le champ de vision, le phénomène de saturation provoqué se propage dans une partie substantielle de l'image, voire dans toute l'image, si bien que la partie de l'image utile au conducteur, notamment celle qui lui permet de prévoir sa trajectoire, se trouve altérée et non utilisable.

Une telle source infrarouge éblouissante est constituée typiquement soit par les projecteurs de route d'un véhicule roulant en sens inverse, dont la proportion de rayonnement infrarouge émis est importante, soit par des projecteurs infrarouges lorsque le véhicule roulant en sens inverse est équipé d'un système d'aide à la vision à infrarouges.

La présente invention vise à pallier cet inconvénient, et en particulier à éviter que la présence de sources infrarouges intenses dans une certaine région de l'image ne viennent perturber une partie utile de l'image.

Elle propose à cet effet un dispositif à caméra infrarouge destiné à être utilisé dans un système infrarouge d'aide à la vision pour un véhicule automobile, du type comprenant une optique et un capteur à couplage de charges apte à former une image infrarouge d'un champ de vision à l'avant du véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif d'atténuation capable d'atténuer le rayonnement infrarouge issu d'une partie du

champ de vision dans laquelle sont susceptibles d'apparaître des sources infrarouges éblouissantes.

Des aspects préférés, mais non limitatifs, du dispositif selon l'invention sont les suivants :

- 5 - le dispositif d'atténuation comprend un écran interposé sur le trajet du rayonnement et correspondant à ladite partie du champ de vision.
- ladite partie du champ de vision est une moitié latérale dudit champ de vision.
- 10 - ladite partie du champ de vision est définie par une moitié latérale du champ de vision tronquée au moins dans l'une de ses régions supérieure et inférieure.
- la caractéristique d'atténuation du dispositif d'atténuation est fixe.
- 15 - la caractéristique d'atténuation du dispositif d'atténuation est variable.
- la caractéristique d'atténuation du dispositif d'atténuation est variable en tout ou rien.
- le dispositif d'atténuation est un écran opaque au rayonnement infrarouge et déplaçable mécaniquement.
- 20 - la caractéristique d'atténuation du dispositif d'atténuation est variable progressivement.
- le dispositif d'atténuation comprend un écran électrochrome commandé électriquement.
- 25 - le dispositif d'atténuation est prévu sur la surface du capteur à couplage de charges.
- le dispositif comprend en outre des moyens de détection de la quantité de lumière recueillie par au moins une zone du capteur pour sélectivement faire varier la
- 30 caractéristique d'atténuation du dispositif d'atténuation.
- les moyens de détection comprennent des moyens pour provoquer l'accroissement de l'atténuation lorsque l'intensité lumineuse reçue dans une zone latérale du capteur dépasse un seuil prédéterminé.
- 35 - les moyens de détection comprennent des moyens pour

provoquer la diminution de l'atténuation lorsque la quantité de lumière reçue dans une partie seulement de ladite zone latérale du capteur est en deçà d'un autre seuil prédéterminé.

5 - ladite partie de ladite zone latérale est une partie située sensiblement dans la moitié supérieure de ladite zone.

 - ladite partie de ladite zone latérale est une partie occupant sensiblement la moitié inférieure de ladite moitié
10 supérieure de ladite zone.

 - les moyens de détection comprennent des moyens de comptage des éléments d'image saturés du capteur.

L'invention propose également un système d'aide à la vision pour la conduite d'un véhicule automobile,
15 caractérisé en ce qu'il comprend en combinaison :

 une source de rayonnement infrarouge éclairant l'avant du véhicule;

 un dispositif à caméra infrarouge tel que défini ci-dessus; et

20 un dispositif de visualisation pour restituer au conducteur l'image prise par ledit dispositif à caméra infrarouge.

D'autres aspects, buts et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description
25 détaillée suivante de formes de réalisation préférées de celle-ci, donnée à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

 la figure 1 est une vue schématique de côté d'une première forme de réalisation d'un dispositif à caméra
30 infra-rouge selon l'invention,

 la figure 2 est une vue de face d'un exemple de réalisation d'un atténuateur pouvant équiper le dispositif de la figure 1,

 la figure 3 est une vue de face d'un autre exemple de
35 réalisation d'un atténuateur pouvant équiper le dispositif

de la figure 1,

la figure 4 est une vue de face des contours d'une image prise par le dispositif à caméra incluant une première zone d'analyse,

5 la figure 5 est une vue de face des contours de l'image incluant une seconde zone d'analyse,

la figure 6 est un graphique illustrant le comportement de la commande d'établissement et de suppression d'atténuation, et

10 la figure 7 est un schéma d'un circuit électronique de traitement associé au dispositif à caméra de la figure 1.

Dans toute la description qui soit, on assimilera par souci de simplification un écran intermédiaire d'atténuation et son image dans le plan de la zone sensible
15 de la caméra à couplage de charges.

On a représenté sur la figure 1 un dispositif à caméra à couplage de charges ("CCD") qui est destiné à former une image infrarouge d'un champ de vision situé en avant d'un véhicule automobile. Ce dispositif à caméra est par exemple
20 placé dans le plafonnier du véhicule, à proximité du rétroviseur intérieur.

Le dispositif comprend un système optique qui comprend une lentille plan-convexe 10 et une lentille biconvexe 11, et un capteur CCD 12, ces éléments étant disposés sur un
25 axe optique x-x.

Selon l'invention, on place sur le trajet du rayonnement infrarouge, par exemple dans le plan focal intermédiaire PF commun aux lentilles 10 et 11, un écran intermédiaire 13 capable d'atténuer le rayonnement
30 infrarouge dans une zone correspondant à une partie déterminée du champ de vision.

En variante, on peut placer l'atténuateur 13 au niveau de la surface sensible du capteur CCD 12, ou le rapporter sur cette surface, ce qui permet d'économiser une lentille.

35 La figure 2 illustre en vue de face un exemple de

l'image I correspondant à un tel écran, où la zone atténuée, notée 131, occupe une moitié de l'image. Pour un sens de circulation à droite, il s'agit de la moitié gauche de l'image, dans laquelle sont susceptibles d'apparaître les projecteurs des véhicules roulant en sens inverse.

La figure 3 illustre une autre forme de réalisation de l'écran où la zone atténuée 131' est définie plus précisément. Elle est inscrite dans la moitié gauche précitée, avec un pan coupé 132 dans le coin inférieur droit, rejoignant le coin inférieur gauche de l'image, et un pan coupé plus petit 133 dans le coin supérieur droit. Cette forme particulière de la zone de l'image atténuée 131' se rapproche des contours divergents du rayonnement émis par les projecteurs d'un véhicule roulant en sens inverse.

L'écran peut effectuer une atténuation de façon constante et permanente. Il s'agit par exemple d'un revêtement approprié sur une plaque de verre.

Mais avantageusement, l'écran présente une caractéristique d'atténuation variable. Cette caractéristique peut varier en tout ou rien; auquel cas le dispositif d'atténuation peut être constitué par un écran déplaçable mécaniquement sur commande et constitué d'un matériau opaque au rayonnement infrarouge.

La caractéristique d'atténuation peut également varier de façon progressive, auquel cas l'écran peut être constitué par un écran électrochrome, dont la transparence au rayonnement notamment infrarouge peut être contrôlée de façon progressive par commande électrique, d'une manière connue en soi. Cet écran électrochrome peut notamment occuper la position illustrée sur la figure 1, ou être rapporté sur la surface sensible du capteur 12.

La commande d'atténuation par l'atténuateur peut s'effectuer soit manuellement, soit automatiquement.

On utilise de préférence une commande automatique

basée, comme on va le décrire en détail ci-dessous, sur la base de la quantité de lumière reçue par le capteur CCD 12.

Selon un aspect avantageux de l'invention, la commande destinée à établir ou accroître l'atténuation peut être
5 fondée sur la quantité de lumière reçue dans une première zone d'analyse formant une moitié latérale de l'image I, en l'espèce la moitié gauche pour un sens de circulation à droite.

Cette zone est illustrée sur la figure 4 et désignée
10 par la référence 135.

La quantité de lumière reçue, convertie de façon appropriée en un signal électrique, est périodiquement comparée à un seuil prédéterminé S1 (figure 6), et dès
qu'une source infrarouge de forte intensité apparaît dans
15 cette zone de l'image, le seuil est franchi et le dispositif d'atténuation est commandé de manière à établir ou renforcer l'atténuation.

En revanche, il est préférable, pour supprimer ou diminuer l'atténuation, d'analyser la quantité de lumière
20 reçue par une autre zone de l'image, illustrée sur la figure 5 et désignée par 135'. De préférence, cette seconde zone d'analyse est constituée par le deuxième quart, en partant du haut, de la zone d'analyse 135. Ainsi, la quantité de lumière reçue dans la zone 135' est
25 périodiquement convertie en un signal électrique et comparée à un deuxième seuil S2 (figure 6), pour supprimer ou diminuer l'atténuation dès que le signal devient inférieur à ce seuil.

Le comportement de cette commande est illustré sur la
30 figure 6, où l'on observe une hystérésis, qui a pour objet d'éviter des commandes rapides alternées d'établissement et de suppression de l'atténuation.

On observera ici que la position de la zone d'analyse 135' est telle qu'elle permet d'anticiper sur la fin du
35 croisement d'un véhicule roulant en sens inverse, et par là

de rétablir une image infrarouge dépourvue d'atténuation le plus rapidement possible.

On observera ici que la localisation des zones d'analyse 135 et 135' est extrêmement aisée à effectuer dans un capteur de type CCD à lignes et colonnes
5 identifiées par des nombres binaires croissants.

Par exemple, la zone 135 est localisée par le fait que le bit de poids fort du nombre binaire identifiant les colonnes est à "1".

10 La zone 135' est quant à elle localisée par le fait que d'une part la condition ci-dessus est remplie, et d'autre part les deux bits de poids fort du nombre binaire identifiant les lignes sont par exemple respectivement à "0" et à "1".

15 De préférence, la conversion de la quantité de lumière reçue en un signal électrique s'effectue en réalisant, dans chaque zone considérée, un comptage numérique des éléments individuels d'image (ou pixels) saturés, et la comparaison effectuée est une comparaison numérique du compte obtenu
20 avec la valeur du seuil considéré.

La figure 7 est un schéma électrique d'un circuit permettant de réaliser ces fonctions. Ce circuit reçoit sur une porte ET E1 les huit bits "pix7" à "pix0" du nombre binaire représentatif de l'intensité infrarouge du pixel
25 couramment sélectionné, et sa sortie est appliquée à une entrée d'une porte ET E2. Cette porte ET E2 reçoit sur une seconde entrée un signal "EOC" représentatif de la fin de la conversion, c'est-à-dire du moment où la valeur numérique pix7-pix0 du pixel sélectionné a été établie.

30 Le signal "Etat" est un signal de sortie pour la commande du dispositif d'atténuation en non-atténuation (Etat = 0) ou en atténuation (Etat = 1), ce signal de sortie étant repris par certaines entrées du circuit comme on va le voir.

35 Ainsi le signal "Etat" est appliqué à l'entrée d'un

inverseur I1 dont la sortie attaque une entrée d'une porte ET E3.

Une autre entrée de la porte E3 reçoit un signal "colonne", qui est constitué par le bit de poids fort du
5 nombre binaire identifiant la colonne du pixel sélectionné.

La sortie de la porte E3 attaque une troisième entrée de la porte E2.

Une autre porte ET E4 reçoit sur une première entrée le signal "Etat", sur une seconde entrée le signal "ligne6"
10 qui est le bit de poids immédiatement inférieur au bit de poids le plus fort du nombre binaire identifiant la ligne du pixel sélectionné, sur une troisième entrée le signal "ligne7" qui est le bit de poids fort de ce même nombre binaire, après inversion par un inverseur I2, et sur une
15 quatrième entrée le signal "colonne".

La sortie de la porte E4 attaque une entrée d'une autre porte ET E5 dont une seconde entrée reçoit la sortie de la porte E1 et dont une troisième entrée reçoit le signal "EOC".

20 La sortie de la porte E2 attaque l'entrée de comptage "clk" d'un premier compteur C1, tandis que la sortie de la porte E5 attaque l'entrée de comptage "clk" d'un second compteur C2.

Un certain nombre de bits de la sortie parallèle du
25 compteur C1 attaquent une porte OU O2, tandis qu'un certain nombre de bits de la sortie parallèle du compteur C2 attaquent une porte ou O1.

Les entrées de remise à zéro "RAZ" des compteurs C1 et C2 reçoivent un signal "fin trame", représentatif de la fin
30 du balayage des pixels de l'image, par l'intermédiaire d'un retard R1.

La sortie de la porte O1 attaque, via un inverseur I3, une entrée d'une porte ET E6 dont l'autre entrée reçoit le signal "Etat".

35 La sortie de la porte E6 attaque l'entrée de

rétablissement R d'une bascule RS notée R/S, tandis que l'entrée d'établissement S de cette même bascule reçoit directement la sortie de la porte O2.

5 L'entrée de cadencement "clk" de la bascule R/S reçoit le signal "fin trame", tandis que sa sortie constitue le signal "Etat" mentionné plus haut.

Le circuit décrit ci-dessus se comporte de la façon suivante. On suppose tout d'abord que le signal "Etat" est à zéro (pas d'atténuation).

10 La demi-image gauche (zone d'analyse 135) est scrutée. La sortie de la porte ET E3 est à "1" car le signal "colonne" correspondant à cette demi-image est à "1".

Dès qu'un pixel sélectionné est saturé (valeurs "pix0" à "pix7" toutes à "1"), la sortie de la porte E1 est à "1"
15 et le compteur C1 est incrémenté via la porte E2 pour chacun des pixels saturés aussi longtemps que le signal EOC n'est pas passé à zéro.

A la fin de la conversion, le compteur C1 contient donc le nombre de pixels saturés dans la demi-image, et si
20 ce nombre est supérieur à une valeur de seuil déterminée par les bits particuliers choisis dans la sortie de C1, alors la sortie de la porte O2 passe à "1" et la bascule R/S change d'état dès l'apparition du signal "fin trame", pour faire passer le signal de sortie "Etat" de "0" à "1".

25 L'atténuation est alors réalisée.

A partir de ce moment-là, la porte E3 est neutralisée et c'est la porte E4 qui est susceptible de délivrer un signal "1" dès que "colonne" est à "1", "ligne6" est à "1" et "ligne7" est à "0", ce qui repère la zone d'analyse
30 135'.

C'est alors le compteur C2 qui effectue le comptage du nombre de pixels saturés dans cette zone, via la porte ET E5.

35 La porte OU O1 et l'inverseur E3 permettent de repérer le passage de la sortie du compteur C2 par un seuil fixé

par le choix approprié des bits de la sortie parallèle du compteur C2 que l'on applique à la porte O1.

5 Dès que ce seuil est franchi vers le bas, la bascule R/S est rétablie via la porte E6, qui est passante du fait que "Etat" est à "1", et l'apparition du signal "fin trame" permet de faire passer le signal "Etat" à nouveau à "0", pour supprimer l'atténuation.

10 On observera ici que le retard R1 a pour objet de ne remettre les compteurs C1 et C2 à zéro que lorsque l'état de la bascule R/S a été validé.

On réalise ainsi, d'une manière extrêmement simple et économique, un dispositif de commande à double seuil permettant de commander le dispositif d'atténuation comme on l'a décrit plus haut.

15 Bien entendu, la présente invention n'est nullement limitée aux formes de réalisation décrites et représentées, mais l'homme de l'art saura y apporter toute variante ou modification conforme à son esprit.

REVENDICATIONS

1. Dispositif à caméra infrarouge destiné à être
utilisé dans un système infrarouge d'aide à la vision pour
5 un véhicule automobile, du type comprenant une optique (10,
11) et un capteur à couplage de charges (12) apte à former
une image infrarouge d'un champ de vision à l'avant du
véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un
dispositif d'atténuation (13) capable d'atténuer le
10 rayonnement infrarouge issu d'une partie (131, 131') du
champ de vision dans laquelle sont susceptibles
d'apparaître des sources infrarouges éblouissantes.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé
15 en ce que le dispositif d'atténuation comprend un écran
(13) interposé sur le trajet du rayonnement et
correspondant à ladite partie du champ de vision.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé
20 en ce que ladite partie du champ de vision est une moitié
latérale (131) dudit champ de vision.

4. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé
en ce que ladite partie du champ de vision (131') est
25 définie par une moitié latérale du champ de vision tronquée
au moins dans l'une de ses régions supérieure et
inférieure.

5. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4,
30 caractérisé en ce que la caractéristique d'atténuation du
dispositif d'atténuation (13) est fixe.

6. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4,
caractérisé en ce que la caractéristique d'atténuation du
35 dispositif d'atténuation (13) est variable.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la caractéristique d'atténuation du dispositif d'atténuation (13) est variable en tout ou rien.

5

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le dispositif d'atténuation (13) est un écran opaque au rayonnement infrarouge et déplaçable mécaniquement.

10

9. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la caractéristique d'atténuation du dispositif d'atténuation (13) est variable progressivement.

15

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le dispositif d'atténuation comprend un écran électrochrome commandé électriquement.

11. Dispositif selon l'une des revendications 6, 7, 9 et 10, caractérisé en ce que le dispositif d'atténuation est prévu sur la surface du capteur à couplage de charges.

12. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 11, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens de détection de la quantité de lumière recueillie par au moins une zone (135, 135') du capteur (12) pour sélectivement faire varier la caractéristique d'atténuation du dispositif d'atténuation.

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que les moyens de détection comprennent des moyens pour provoquer l'accroissement de l'atténuation lorsque l'intensité lumineuse reçue dans une zone latérale (135) du capteur dépasse un seuil (S1) prédéterminé.

35

14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que les moyens de détection comprennent des moyens pour provoquer la diminution de l'atténuation lorsque la quantité de lumière reçue dans une partie seulement (135') de ladite zone latérale (135) du capteur est en deçà d'un autre seuil (S2) prédéterminé.

15. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que ladite partie (135') de ladite zone latérale (135) est une partie située sensiblement dans la moitié supérieure de ladite zone.

16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que ladite partie (135') de ladite zone latérale (135) est une partie occupant sensiblement la moitié inférieure de ladite moitié supérieure de ladite zone.

17. Dispositif selon l'une des revendications 13 à 16, caractérisé en ce que les moyens de détection comprennent des moyens de comptage (C1, C2) des éléments d'image saturés du capteur (12).

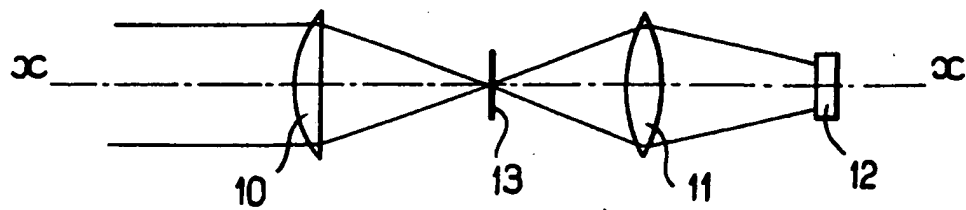
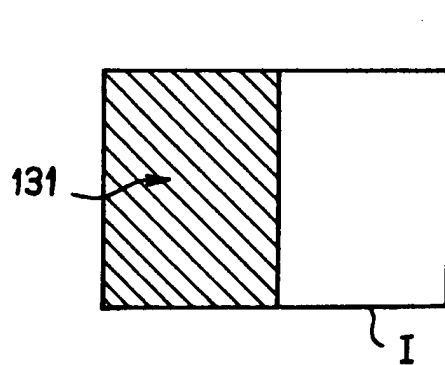
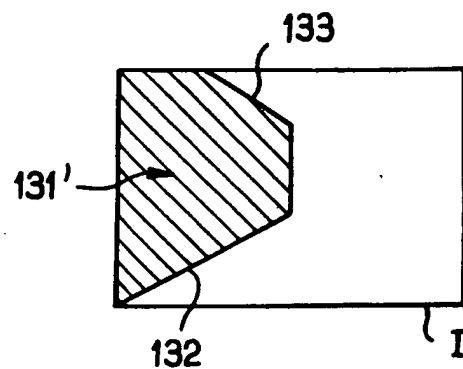
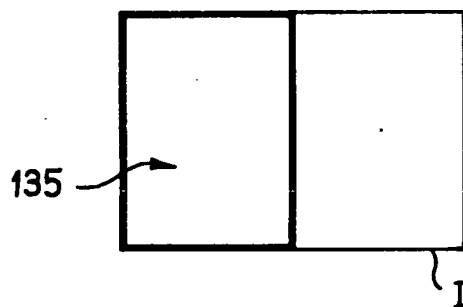
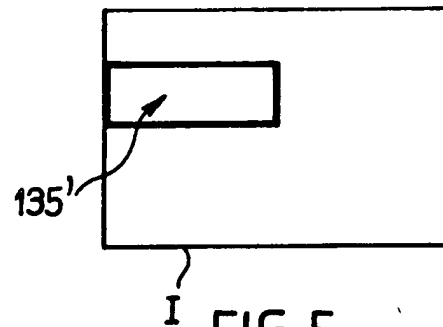
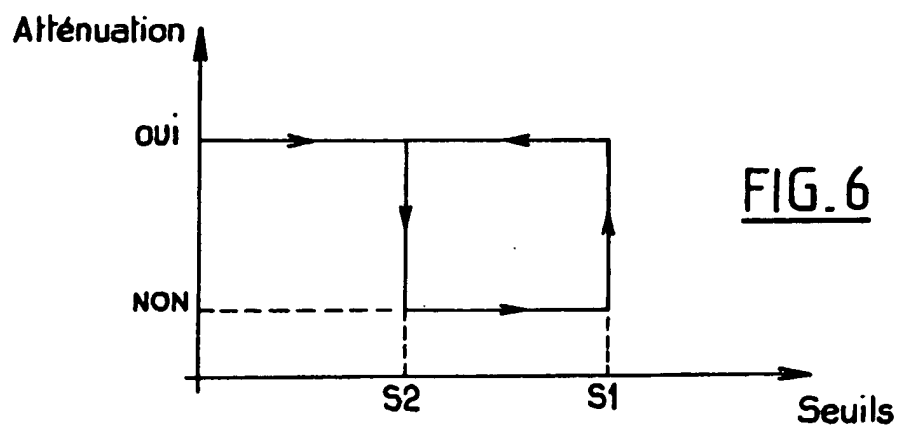
18. Système d'aide à la vision pour la conduite d'un véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend en combinaison :

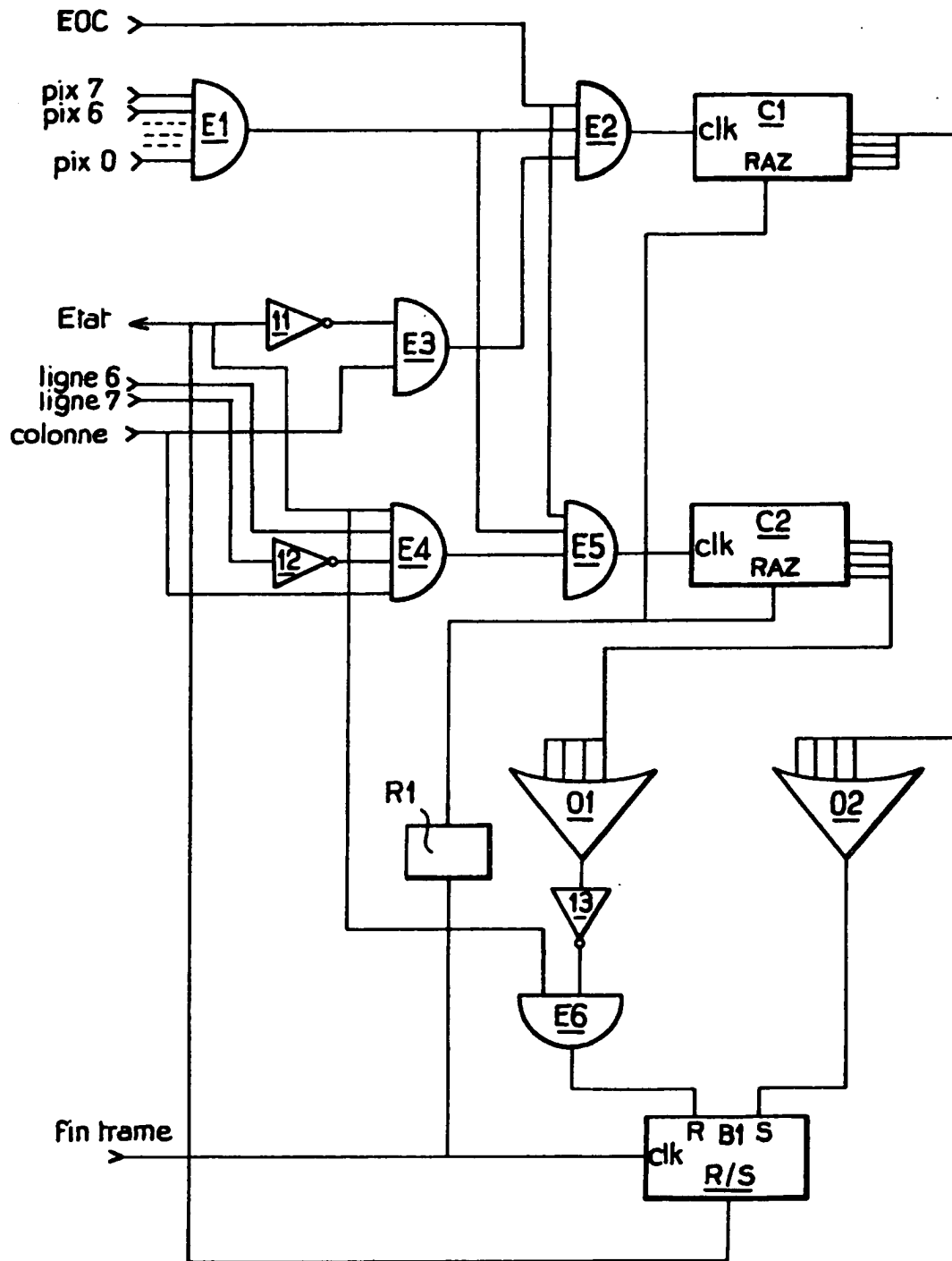
une source de rayonnement infrarouge éclairant l'avant du véhicule;

un dispositif à caméra infrarouge selon l'une des revendications 1 à 17; et

un dispositif de visualisation pour restituer au conducteur l'image prise par ledit dispositif à caméra infrarouge.

1 / 2

FIG. 1FIG. 2FIG. 3FIG. 4FIG. 5FIG. 6

FIG. 7

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLERAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheFA 517455
FR 9504167

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	FR-A-2 665 318 (THOMSON CSF) 31 Janvier 1992 * page 2, ligne 9 - ligne 25 * ---	1,2,6,7, 18
Y	FR-A-2 705 293 (VALEO VISION) 25 Novembre 1994 * page 5, ligne 12 - ligne 30 * ---	1,2,6,7, 18
A	GB-A-2 255 465 (SONY BROADCAST & COMMUNICATION) 4 Novembre 1992 * page 12, ligne 30 - page 13, ligne 32 * ---	1
A	EP-A-0 455 524 (RENAULT) 6 Novembre 1991 * colonne 5, ligne 11 - ligne 37 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL. 6)
		H04N B60R
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
14 Décembre 1995		Bequet, T
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- A : membre de la même famille, document correspondant</p>		

EPO FORM 150 03.92 (P04CL3)



Europäisches
Patentamt
European Patent
Office
Office européen
des brevets

Description of FR2732849

[Print](#)

[Copy](#)

[Contact Us](#)

[Close](#)

Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

The present invention generally relates to the systems of assistance to the vision for the automobile vehicle driving.

There is a certain number of systems of assistance to the vision, which generally include/understand a camera of the type CCC (Load Coupled < RTI ID=1.1> Devises < /RTI> for charge-coupled device), sensitive in the range infra-red and able to restore with the driver an infra-red image.

A disadvantage of this type of sensor resides in what, when it is dazzled by an intense infra-red source located in the field of vision, the phenomenon of saturation caused is propagated in a substantial part of filing, even in all the image, so that the part of the image useful for the driver, in particular that which enables him to envisage its trajectory, is faded and unusable.

Such a dazzling infra-red source is made up typically either by the projectors of road of a travelling vehicle in ~sens opposite, of which the infra-red proportion of emitted radiation is important, or by infra-red projectors when the run vehicle in opposite direction is equipped < RTI ID=1.2> of un< /RTI> system of assistance to the vision with infra-reds.

The present invention aims mitigating this disadvantage, and at preventing in particular that the presence of intense infra-red sources in a certain area of the image do not come to disturb a useful part of the image.

It proposes a device with infra-red camera to this end intended to be used in an infra-red system of assistance to the vision for a motor vehicle, type including/understanding an optics and a sensor with coupling of loads ready to form an infra-red image of a field of vision in front of the vehicle, characterized in that it includes/understands moreover a device of attenuation able to attenuate the radiation infra-red resulting from part of the field of vision in which are likely to appear dazzling infra-red sources.

Aspects preferred, but nonrestrictive, device according to the invention are as follows

- the device of attenuation includes/understands a screen interposed on the way of the radiation and correspondent with the aforementioned part of the field of vision.
- the aforementioned part of the field of vision is a side half of the aforesaid field of vision.
- the aforementioned part of the field of vision is defined by a side half of the field of vision truncated at least in one of its areas higher and lower.
- the characteristic of attenuation of the device of attenuation is fixed.
- the characteristic of attenuation of the device of attenuation is variable.
- the characteristic of attenuation of the device of attenuation is variable in all or nothing.
- the device of attenuation is an opaque screen with the infra-red and removable radiation mechanically.

▲ top - the characteristic of attenuation of the device of attenuation is variable gradually.

- the device of attenuation includes/understands a screen électrochrome ordered electrically.
- the device of attenuation is envisaged on the surface of the sensor with coupling of loads.
- the device includes/understands moreover means of detection of the quantity of light collected by at least a zone of the sensor for selectively varying the characteristic of attenuation of the device of attenuation.
- the means of detection include/understand means to cause the increase in attenuation when the light intensity received in a side zone of the sensor exceeds a predetermined threshold.
- the means of detection include/understand means to cause the reduction in the attenuation when the quantity of light received in a part only of the aforesaid the side zone of the sensor is in on this side other predetermined threshold.
- the aforementioned part of the aforesaid the side zone is a part located appreciably in the higher half of the aforesaid the zone.
- the aforementioned part of the aforesaid the side zone is a part appreciably occupying the lower half of the aforesaid the higher half of the aforesaid the zone.
- the means of detection include/understand means of counting of the elements of image saturated with the sensor.

The invention also proposes a system of assistance to the vision for the control of a motor vehicle, characterized in that it includes/understands in combination

- a lighting infra-red radiation source washing vehicle;
- a device with infra-red camera such as definite cidessus; and

a display device to restore with the driver the image taken by the aforementioned device with infra-red camera.

Other aspects, goals and advantages of this invention will appear better with the reading of the detailed description following of embodiments preferred of this one, given as nonrestrictive example and made in reference to the annexed drawings, on which

figure 1 is a diagrammatic sight on side of a first embodiment of a device with infra-red camera according to the invention,

figure 2 is a front view of an example of realization of an attenuator which can equip the device with figure 1,

figure 3 is a front view of another example of realization of an attenuator which can equip the device with figure 1,

figure 4 is a front view of contours of an image taken by the device with camera including a first zone of analysis,

figure 5 is a front view of contours of the image including one second zone < RTI ID=4.1> analyze, < /RTI>

figure 6 is a graph illustrating the behavior of the ordering of establishment and suppression of attenuation, and

figure 7 is a diagram of an electronic circuit of treatment associated with the device with camera with figure 1.

In all the description which is, one will assimilate by preoccupation with a simplification an intermediate screen of attenuation and his image in the plan of the zone sensitive of the camera to coupling of loads.

One represented on figure 1 a device with camera with coupling of loads < RTI ID=4.2> (?CCC?) < /RTI> who is intended to form an infra-red image of a field of vision located in front of a motor vehicle. This device with camera for example is placed in the ceiling light of the vehicle, near the interior rear view mirror.

The device includes/understands an optical system which includes/understands a plano-convex lens 10 and one biconvex lens 11, and a sensor CCC 12, these elements being laid out on an optical axis x-x.

According to the invention, one places on the way of the infra-red radiation, for example in focal plan intermediate PF common to lenses 10 and 11, an intermediate screen 13 able to attenuate the infra-red radiation in a zone corresponding to a given part of the field of vision.

In alternative, one can place attenuator 13 on the level of the significant surface of sensor CCC 12, or bring it back on this surface, which makes it possible to save a lens.

Figure 2 illustrates for face an example of image I correspondent to such a screen, where the attenuated zone, noted 131, occupies a half of the image. For a direction of circulation on the right, it is about the left half of the image, in which are likely to appear the projectors of the vehicles rolling in opposite direction.

Figure 3 illustrates another embodiment of the screen where the attenuated zone 131 ' is more precisely defined. It is registered in the above mentioned left half, with a side cut 132 in the corner lower right, joining the left lower corner of the image, and a smaller side cut 133 in the corner higher right.

This particular form of the zone of the attenuated image 131 ' approaches divergent contours of the radiation emitted by the projectors of a travelling vehicle in opposite direction.

The screen can regularly carry out an attenuation and permanent. It acts for example < RTI ID=5.1> of un< /RTI> suitable coating on a glass plate.

But advantageously, the screen shows a variable characteristic of attenuation. This characteristic can vary in all or nothing, in which case the device of attenuation can be consisted a screen removable mechanically on order and consisted of an opaque material to the infra-red radiation.

The characteristic of attenuation can also vary in a progressive way, in which case the screen can be consisted a screen électrochrome, whose transparency with in particular infra-red radiation can be controlled in a progressive way by electric drive, in a known way in oneself. This screen électrochrome can in particular occupy the position illustrated on figure 1, or be brought back on the significant surface of sensor 12.

The ordering of attenuation by the attenuator can be carried out either manually, or automatically.

An automatic order based is preferably used, as one will describe it in detail below, on the basis of quantity of light received by sensor CCC 12.

According to an advantageous aspect of the invention, the order intended to establish or increase the attenuation can be founded on the quantity of light received in a first zone of analysis forming a side half of image I, in the species the left half for a direction of circulation on the right.

This zone is illustrated on figure 4 and indicated by reference 135.

The quantity of received light, converted in a suitable way into an electric signal, is periodically compared with a threshold predetermined < RTI ID=6.1> S1< /RTI> (figure 6), and as soon as an infra-red source of strong intensity appears in this zone of the image, the threshold is crossed and the device of attenuation is ordered so as to establish or reinforce the attenuation.

On the other hand, it is preferable, to remove or decrease the attenuation, to analyze the quantity of light received by another zone of the image, illustrated on figure 5 and indicated by 135 '. Preferably, this second zone of analysis is consisted the second quarter, on the basis of the top, of the zone of analysis 135. Thus, the quantity of light received in zone 135 ' is periodically converted into an electric signal and is compared with a second threshold < RTI ID=6.2> S2< /RTI> (figure 6), to remove or decrease the attenuation as soon as the signal becomes lower than this threshold.

The behavior of this order is illustrated on figure 6, where < RTI ID=6.3> one < /RTI> observe a hysteresis, which has the aim of avoiding alternate fast orders of establishment and suppression of the attenuation.

It will be observed here that the position of the zone of analysis < RTI ID=6.4> 135< /RTI> is such as it makes it possible to pre-empt the end of the crossing of a travelling vehicle in opposite direction, and by restoring there an infra-red image deprived of attenuation as soon as possible.

It will be observed here that the localization of the zones of analysis 135 and 135' is extremely easy to carry out in a sensor of the type CCC to lines and columns identified by increasing binary numbers.

For example, zone 135 is located by the fact that the bit of strong weight of the binary number identifying the columns is with < RTI ID=7.1> w< /RTI>

Zone 135' as for it is located by the fact that on the one hand the condition above is met, and on the other hand the two bits of strong weight of the binary number identifying the lines are for example respectively with < RTI ID=7.2> '0< /RTI> and with < RTI ID=7.3> ?1?. < /RTI>

Preferably, the conversion of the quantity of light received into an electric signal is carried out while realizing, in each zone considered, a numerical counting of the individual elements of image (or pixels) saturated, and the comparison carried out is a numerical comparison between the account obtained and the value of the threshold considered.

Figure 7 is an electric diagram of a circuit making it possible to fulfill these functions. This circuit receives on a door AND E1 the eight bits < RTI ID=7.4> Xpix7< /RTI> with < RTI ID=7.5> ?pixel " < /RTI> binary number representative of the infra-red intensity of the usually selected pixel, and its exit is applied to an entry of a door AND E2. This door AND E2 receive on one second entry a signal ?EOC? representative of the end of conversion, i.e. moment when the numerical value pix7-pix0 of the selected pixel was established.

The signal < RTI ID=7.6> ?State " < /RTI> is an output signal for the ordering of the device of attenuation in not-attenuation (State = 0) or in attenuation (State = 1), this output signal being taken again by certain entries of the circuit as one will see it.

Thus the signal < RTI ID=7.7> ?State " < /RTI> is applied to the entry of a reverser < RTI ID=8.1> I1< /RTI> whose exit attacks an entry of a door AND E3.

Another entry of the E3 door receives a signal < RTI ID=8.2> ?column?, < /RTI> who is consisted the bit of strong weight of the binary number identifying the column of the selected pixel.

The exit of the E3 door attacks a third entry of the E2 door.

Another door AND E4 receive on a first entry the signal ?State?, on one second entry the signal < RTI ID=8.3> ?ligne6 " < /RTI> who is the bit of weight immediately lower than the bit of weight most extremely of the binary number identifying the line of the pixel selected, on a third entry the signal < RTI ID=8.4> ?ligne7 " < /RTI> who is the bit of strong weight of this same binary number, after inversion by a I2 reverser, and on a fourth entry the signal < RTI ID=8.5> ?column?. < /RTI>

The exit of the E4 door attacks an entry of another door AND < RTI ID=8.6> E5< /RTI> whose second entry receives the exit of the E1 door and whose third entry receives the signal < RTI ID=8.7> ?EOC?. < /RTI>

The exit of the E2 door attacks the entry of counting < RTI ID=8.8> ?clk " < /RTI> of a first C1 meter, while the exit of the door < RTI ID=8.9> E5< /RTI> attack the entry of counting < RTI ID=8.10> ?clk " < /RTI> d'un second compteur C2.

A certain number of bits of the parallel port of the meter < RTI ID=8.11> C1< /RTI> a door OR O2 attacks, while a certain number of bits of the parallel port of the C2 meter attack a door or O1.

Entries of restoring < RTI ID=8.12> ?STRONG CURRENT " < /RTI> meters < RTI ID=8.13> C1< /RTI> and C2 receive fine signal a ?weaves?, representative of the end of the sweeping of the pixels of the image, via a R1 delay.

The exit of door O1 attacks, via a reverser I3, an entry of a door AND E6 whose other entry receives the signal ?State?.

The exit of the E6 door attacks the entry of re-establishment R of a noted rocker RS R/S, while the entry of establishment S of this same rocker receives directly the exit of door O2.

The entry of clocking < RTI ID=9.1> ?clk " < /RTI> rocker R/S receives fine signal the ?weaves?, while its exit constitutes the signal < RTI ID=9.2> ?State " < /RTI> mentioned above.

The circuit describes above behaves in the following way. It is supposed first of all that the signal < RTI ID=9.3> ?State " < /RTI> is to zero (not attenuation).

The left half-image (zone of analysis 135) is scanned.

La sortie de la porte ET E3 est à "1" car le signal "colonne" correspondant à cette demi-image est à "1".

As soon as a selected pixel is saturated (values 'pix0 " with 'pix7? all with ?1?), the exit of the E1 door is to '1? and the meter < RTI ID=9.4> C1< /RTI> is incremented via the E2 door for each saturated pixel as a long time as signal EOC did not pass to zero.

At the end of conversion, < RTI ID=9.5> Je< /RTI> meter < RTI ID=9.6> C1< /RTI> thus the number of pixels saturated in the half-image contains, and if this number is higher than a threshold value determined by the particular bits chosen in the exit of C1, then the exit of door O2 passes to ?1? and the rocker

R/S changes state as of the appearance of fine signal the ?weaves?, to make pass the output signal ?State? of < RTI ID=9.7> ?O " < /RTI> with < RTI ID=9.8> #< /RTI>

The attenuation is then carried out.

From this moment, the E3 door is neutralized and it is the E4 door which is likely to deliver a signal ?1? as soon as ? column? is with < RTI ID=9.9> ?1?, < /RTI> ?ligne6? is with < RTI ID=9.10> ?1 " < /RTI> and < RTI ID=9.11> ? ligne7 " < /RTI> is with ?O?, which locates the zone of analysis 135'.

It is then the C2 meter which carries out the counting of the number of pixels saturated in this zone, via the door AND E5.

The door OR 01 and the E3 reverser makes it possible to locate the passage of the exit of the C2 meter by a threshold fixed by the suitable choice of the bits of the parallel port of the C2 meter which one applies to door 01.

As soon as this threshold is crossed downwards, the rocker

R/S is restored via the E6 door, which is busy owing to the fact that < RTI ID=10.1> ?State " < /RTI> is with < RTI ID=10.2> ?1?, < /RTI> and the appearance of fine signal the ?screen? makes it possible to make pass the signal < RTI ID=10.3> ?State " < /RTI> again with < RTI ID=10.4> 0, < /RTI> to remove the attenuation.

It will be observed here that the delay < RTI ID=10.5> R1< /RTI> has as an aim not to give the meters < RTI ID=10.6> C1< /RTI> and C2 with zero that when the state of the rocker R/validated S.A.

One realizes thus, in an extremely simple and economic way, a control device to double threshold allowing to order the device of attenuation as one described above.

Of course, the present invention is by no means limited to the embodiments described and represented, but the expert will be able to bring any alternative or modification in conformity there with his spirit.